

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

• FADED TEXT

• ILLEGIBLE TEXT

• SKEWED/SLANTED IMAGES

• COLORED PHOTOS

• BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS

• GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(J P)

⑪ 特許出願公限

③ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

記別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月25日

H 01 L 23/28
23/34B-6835-5F
B-6835-5F

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑮ 特 願 昭62-37850

⑯ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑰ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード線を接続する金属細線をもつ導立体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の要約な説明

(発明の目的)

(従来上の技術分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを収める放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を収容するに當っては熱容量が大きくかつ放熱性に劣る

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはアンペアが大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を過り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図るレイハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂層フィルム23に接着剤26を塗布してから(図3レイ)、一定寸法に定形化したチープ27を図3開口に示す取付方式によってマウントする。このチープ27は巻取リール28ならびに供給リール28に巻取られ、実際のヒータ

30で加熱されるヒートシंक31に、口金とボンディング用ペースト32を塗布してテープ12とヒートシंक31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシंक31にはテープ12を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシंक31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体以外の部品からの導通が必要な場合にはテープ12にその導通層によるメタライズ配線や金属橋の付けによって電極を設け、ここにこれらの部子をダイボンディングする方法が採られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには難航があった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシंक23はの隙間を肉入で高熱放散性を確保しようとする。この隙間に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す部子分離方式は石炭炭粉からなるテープを採用しているが、高熱放散性が不十分で熱伝導が悪く、従ってパワーが大きくなると熱伝導が不足し、部子の絶縁に悪影響がある。

本発明は、上記諸点を克服する最適な加熱圧着方式の封止型半導体装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な二酸化シリコンなどの絶縁材料を塗布してからこのベッドとヒートシंक部とでセラミック等の絶縁物を介して両者を、加熱圧着状態で封止することによって、高熱放散性に優れたかつ空隙の少ない封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ंक部にセラミック等の絶縁物を介して得られる封止型半導体装置は熱伝導率が0.5W/mと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の封止型半導体装置(500口の半導体部子使用)の熱伝導率4.5W/mに比べて約10分の1を示し、その信頼性は明らかに向上している。

(実施例)

第1図により本発明を説明するが、従来の技術と異なる点も明瞭であるが、要する点だけを説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体部子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も固定されるのは当然で、ピン数の多い半導体部子3では普通に使うデュアルインラインタイプのリードフレームを用い、ここに半導体部子3を所定位置に搭載する。次に、この半導体部子3に設ける電極とリードフレームの外装リード配を金属層5によって接続して電気的導通を止る。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを用いているので、その固定時には、酸化防止に充分密着して金属層5によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定位置に半導体部子3を固定したヒートシंक8を用意し、その一面にペースト層9を塗布し、ここにセラミック層6を設けて一体化し、更にこのセラミック層6に欠陥部10ペースト層9の層を塗りつけて、ここに前述の通り半導体部子3を固定した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配置して合体する。

このセラミック層6は0.6mm程度に形成し、半導体部子3の大きさが6×6mm程度なら約1000μmとし、材質としてはAl₂O₃、SiC、SiC、ならびにSiC等も利用可能である。尚、セラミック層6の一体化に当たっては石炭炭粉の所にかえてガラス粉の所も使用可能である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この型型体を入れて、ヒートシンク8の一方の平面が露出するようにモールド被膜10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 50-100 \times 10^{-4}$ cal/cm sec を示す高熱導体でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

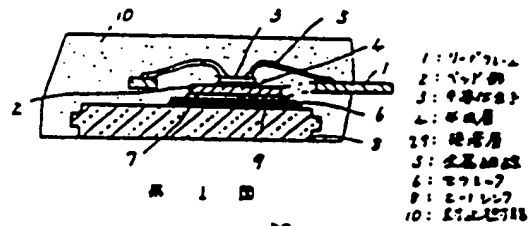
(発明の効果)

このように本発明に係る放熱低付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱膨張性が低くリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱膨張の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る放熱低付絶縁封止型半導体装置の動作を示す断面図、第2図は従来の装置の断面図、第3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

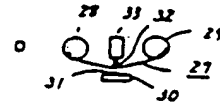
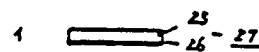
代理人 片野大 井 上 一 男



第 1 図



第 2 図



第 3 図

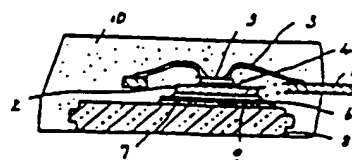
JP 363205935 A
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH .
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

PURPOSE: To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

CONSTITUTION: A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28
23/34

⑭ 記号

⑮ 庁内整理番号

B-6835-SF
B-6835-SF

⑯ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑰ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑱ 特 願 昭62-37850

⑲ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑳ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

㉑ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉒ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 題 要

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を固定する放熱性の良いリードフレームのベンド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード線を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の要約

(発明の目的)

(従来の技術)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を固定するに当っては熱容量が大きくかつ放熱性に劣る

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するサーマル樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベンド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る構造によって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂層フィルム23に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に成形化したテープ27を図3図ロに示す巻取方式によってマウントする。このテープ27は巻取リール29ならびに供給リール28に巻取られ、正側のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をボンチ
32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒート
シンク31に加熱圧着方式によって固定する。その
後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31に
はテープ22を介して半導体チップ34がベース35
によって実装して、ヒートシンク31と半導体チッ
プ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタ
やトリアック等のように半導体基板上の回路から
の冷却が必要な場合にはテープ22に予め導電層に
よるメタライズ処理や金属膜の形成によって電極
を設け、ここにこれらの素子をダイボンディング
する方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気
絶縁性を両立させるには限界があった。と言うの
はリードフレームのベッド部22とヒートシンク23
間の距離を均一に高熱放散性を確保しようとする
と、この距離に充填する絶縁材料24に空隙が発
生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間
の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭地層物からな
るテープを利用しているが、高熱放散性が不十分
なため熱抵抗が低く、従ってパワーが大き
く発熱量が大きい半導体素子の組立には悪影響があ
る。

本発明は、上記問題点を克服する新規な絶縁材料
の提供と絶縁材料の提供することとを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリード
フレームのベッドに必要な半導体素子などの電子
回路部品を配置してからこのベッドとヒートシン
ク間にセラミック等の絶縁材料を介在して両者は、
有線通り接続で接続することによって、熱放散性
に優れたかつ空隙抵抗の少ない絶縁材料型半導体装
置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシン

ク間にセラミック等の絶縁材料を介在して得ら
れる絶縁材料型半導体装置は熱抵抗が0.5 °C/W と
極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従
来の技術に説明した第2図の絶縁材料型半導体
装置(5.0mmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5 °C/W
に比べて格段の差を示し、その信頼性は明らか
である。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術
と重複する記載は図面によるが、新番号を付し
て説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベッ
ド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこ
のリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、
ピン数の多い半導体素子3では普通に比べてデュ
アルインラインタイプのリードフレームを適用し、
ここに半導体素子3を適用して半導体素子3をベッ
ド部2に搭載する。次に、この半導体素子3に設け
る電極とリードフレームの外装リード部を金属膜
層5によって接続して電気的接続を定む。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅
合金を使用することを強調しておく。この銅系リ
ードフレームを適用しているのは、その製造時に
は、酸化防止に充分密着して金属膜層5によるボ
ンディング工程に支障を来さず、又ボンディング
工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるの
も必要である。

次に所定方向の平均的な面を備えたヒートシンク
8を用意し、その一面にAgペースト層9を形成し、
ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこ
のセラミック板6に矢張りAgペースト等の接着剤
7を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を固
着した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッ
ド部2を配設して合体する。

このセラミック板6は0.6mm程度に形成し、半導
体素子の大きさが6 \times 6mm程度なら約100 μm とし、
材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等情
れも適用できる。尚、セラミック板6の一体化に
あたっては石炭地層物にかえてガラス地層物も使用
可能である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 60 \sim 100 \times 10^{-4}$ cal/co secとを示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱面付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を用いるのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部面にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る放熱面付絶縁封止型半導体装置の断面を示す断面図、第2図は従来装置の断面図、第3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

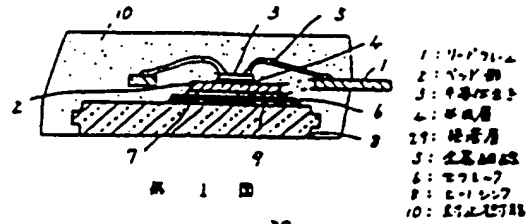


図 1 図

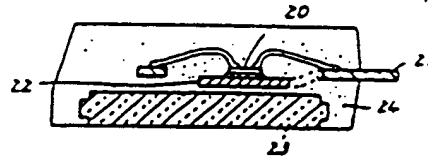


図 2 図

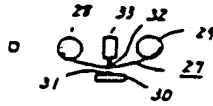
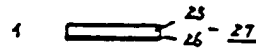


図 3 図